

METHOD FOR CONTROLLING CONCENTRATION OF CHEMICAL FOR WATER TREATMENT

Patent Number: JP2001334255
Publication date: 2001-12-04
Inventor(s): YAMAURA SEIKI; WAKE TOSHIHARU; HORIIKE MAKOTO
Applicant(s): JAPAN ORGANO CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2001334255
Application Number: JP20000158918 20000529
Priority Number(s):
IPC Classification: C02F1/00; G01J3/42; G01N21/27
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for controlling the concentration of a chemical for water treatment which measures the concentration of the chemical added into water easily, promptly, and accurately.

SOLUTION: A known amount of coloring matter which is water soluble, light resistant, and oxidation resistant is dispersed as a tracer by a dispersant with a known amount of the chemical for water treatment in water such as cooling water in an open system. The concentration of the coloring matter in the water is detected optically by measuring the absorption of the coloring matter preferably at two or more wavelengths including at least one wavelength of absorption, preferably by absorptiometry. By determining the concentration of the chemical in the water from the detected concentration of the coloring matter proportional to the known amount of the chemical, the concentration of the chemical added into the water is controlled properly. As the coloring matter as a tracer, WA Color Blue A-01 (using C. I Pigment Blue 15, dispersed by a water soluble resin) (R) of Dainichi Seika Ind. Company can be used especially preferably.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-334255
(P2001-334255A)

(43) 公開日 平成13年12月4日 (2001.12.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコト* (参考)
C 0 2 F	1/00	C 0 2 F 1/00	V 2 G 0 2 0
			T 2 G 0 5 9
G 0 1 J	3/42	G 0 1 J 3/42	Z
G 0 1 N	21/27	G 0 1 N 21/27	Z
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)			
(21) 出願番号	特願2000-158918 (P2000-158918)	(71) 出願人	000004400 オルガノ株式会社 東京都江東区新砂1丁目2番8号
(22) 出願日	平成12年5月29日 (2000.5.29)	(72) 発明者	山浦 清貴 東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガ ノ株式会社内
		(72) 発明者	和気 敏治 東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガ ノ株式会社内
		(74) 代理人	100092303 弁理士 三浦 進二
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 水処理用薬品の濃度管理方法

(57) 【要約】

【課題】 水中に添加した水処理用薬品の濃度を容易且つ迅速に良い精度で測定する水処理用薬品の濃度管理方法を提供する。

【解決手段】 水処理用薬品の既知量と共にトレーサーとして耐光性と耐酸化性のある色素の既知量を開放系冷却水等の水中に分散剤で分散させ、水中の該色素の濃度を好ましくは該色素の吸収のある少なくとも1波長を含む2以上の波長における測定によって、好ましくは吸光度法で光学的に検出し、該水処理用薬品の既知量に比例する色素の検出濃度から上記水中に存在する水処理用薬品の濃度を定量することにより、水中に添加した該水処理用薬品の濃度を適正に管理する。トレーサーの色素としては、大日精化工業(株)製のWA Color Blue A-01 (C.I. Pigment Blue 15:1使用で、水溶性樹脂で分散)が特に好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水処理用薬品と共にトレーサーとして耐光性と耐酸化性のある色素を水中に分散剤で分散させて、水中の前記色素の濃度を光学的に検出することにより、水中に添加した前記水処理用薬品の濃度管理を行うことを特徴とする水処理用薬品の濃度管理方法。

【請求項2】 前記色素の濃度の光学的検出を、前記色素の吸収のある少なくとも1波長を含む2以上の波長における測定によって行うことを特徴とする請求項1に記載の水処理用薬品の濃度管理方法。

【請求項3】 前記色素の濃度の光学的検出を吸光光度法により行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の水処理用薬品の濃度管理方法。

【請求項4】 前記色素の濃度の光学的検出における測定波長が400nm～800nm、好ましくは550nm～800nmであることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の水処理用薬品の濃度管理方法。

【請求項5】 前記色素が、銅フタロシアニン顔料、モノクロル銅フタロシアニン顔料及びポリクロル銅フタロシアニン顔料類からなる群から選ばれる少なくとも1種の色素を含むことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の水処理用薬品の濃度管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷却水系等の循環水系の水中の水処理用薬品（水処理薬剤、水系添加薬剤）の濃度管理方法に関するものであり、詳しくは、水処理用薬品と共にトレーサーとして色素を添加し、該色素を望ましくは吸光光度分析により検出、定量する方法によって、安定的かつ効率的な水処理用薬品の濃度管理を行う方法に関する。

【0002】

【従来の技術】多用される循環水系にはボイラー水系や開放系や閉鎖系の冷却水系などがある。これらの循環水系の水処理には、腐食、スケール、スライム等の水に起因する障害を防ぐために種々の水処理用薬品（薬剤）が使用されている。一般に、冷却水系等の循環水系で使用される水処理薬剤には、防食剤、分散剤、スケール防止剤、殺菌剤、スライム防除剤（バイオフィアウリング抑制剤）などがある。

【0003】これらの各種の薬剤の効果による適切な水処理を行い、且つ、これらの薬剤の有する効果を持続させるためには、任意の位置、時間等におけるこれらの薬剤濃度を正確に把握し、適切な濃度管理を行うことが必要である。

【0004】ところが、薬剤の種類によっては、水中の濃度の測定が不可能もしくは困難なものがある。また、比色法や比濁法やその他の定量法で水中の薬剤濃度の測定ができたとしても、その操作が煩雑であったり、操作に長時間を要するため、プラントの運転管理上実用的で

無い場合がある。そのため、水処理用薬品としてそれ自身の濃度の測定が不可能あるいは困難な薬剤を用いる場合の濃度管理方法として、簡単に濃度測定できる物質をトレーサーとして用いることが行われている。このトレーサーを用いる方法によれば、それ自身の濃度の測定が不可能な薬剤、あるいは困難な薬剤であっても、その水中における濃度を迅速に測定することが可能となる。これまで、水処理用薬品の濃度をトレーサーを用いて測定する従来方法には、臭素トレーサー法、リチウムトレーサー法、蛍光トレーサー法、色素トレーサー法などがある。このうち、色素トレーサー法としては、色素トレーサーとして水溶性で光分解性のある染料であるフルオレセインなどを用いる特公平8-14536号公報に開示される方法や、色素トレーサーとして水溶性で耐光性のある染料であるブリリアントブルーFCF（C.I. Acid Blue 9）などを用いる特開2000-61448号公報に開示される方法がある。

【0005】トレーサーとして用いられるこれらの物質は、一般に、次に挙げるような多くの条件を満足することが望まれる。（1）工業用水等の中に存在しないか、あるいはその存在量が無視できるほど極微量であること、（2）化学的に安定であること、（3）微生物の作用で容易に分解しないこと、（4）公害防止上の観点から実質的に無害であること、（5）対象の工業用水等の用水中の溶存塩類と反応して、不溶性物質やスケールを生じないこと、（6）水系の配管材料等の金属材料に対する腐食性がないこと、（7）溶存塩類による妨害を受けることなく定量分析が可能なこと、（8）分析が正確にかつ迅速に行なえることなどである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】水処理用薬品の濃度を測定する従来のトレーサー法のうち、臭素トレーサー法、リチウムトレーサー法、蛍光トレーサー法等は、現場での測定が困難であったり、測定時間が長かったり、測定に大掛かりな装置が必要であったりなどの理由で、試料水をサンプリングしてから測定結果を得るまでに長時間を要するという欠点がある。

【0007】一方、色素トレーサー法は、現場で即時的且つ簡易に測定できるといった利点を持つ濃度測定法なので、この方法を用いれば水処理用薬品の濃度管理を容易に行うことができる。

【0008】しかしながら、ボイラー水や冷却水等の循環水（特に開放系の冷却水）中において、色素は、光、熱、pHなどの影響下で変色したり、褪色するものが多いという欠点がある。例えば、上記特公平8-14536号公報の従来の色素トレーサー法における色素トレーサーとして提案されているフルオレセインは、例えば、開放系冷却水系においては光等の影響により容易に褪色するので、経時的な測定において、トレーサー濃度が、水処理用薬品濃度に関係無く減少してしまい、水処理用

薬品濃度に換算できなくなるという欠点がある。

【0009】また、色素は酸化剤の存在下で変色したり、褪色するものが多いという欠点もある。ボイラー水系や冷却水系等の循環水系の用水、特に補給水として、現場によっては、工業用水や井水に殺菌剤やスライム防除剤として次亜塩素酸ナトリウム等の酸化剤を添加して使用したり、次亜塩素酸ナトリウムを含む水道水を使用している。そのため、この場合は、特開2000-61448号公報に開示されるブリリアントブルーFCFなどは、次亜塩素酸ナトリウム等の酸化剤で容易に褪色するので、上述と同様に、経時的な測定において、トレーサー濃度が、水処理用薬品濃度に関係無く減少してしまい、水処理用薬品濃度に換算できなくなるという欠点がある。

【0010】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、従来の色素トレーサー法では正確な濃度測定が不可能ないし困難な水処理用薬品を、色素トレーサー法により容易且つ迅速に、より精度良く測定することができる水処理用薬品の濃度管理方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的達成のために成された本発明の水処理用薬品の濃度管理方法は、トレーサーとして耐光性と耐酸化性のある色素を分散剤で水中に分散させて用いることを特徴とするものである。本発明で言う「色素」とは顔料を指称するが、適当な顔料用の分散剤を用いて水中に分散させれば、色素トレーサーとして用いることができるという発見に基づいて本発明を完成させたものである。即ち、本発明は、水処理用薬品と共にトレーサーとして耐光性と耐酸化性のある色素を水中に分散剤で分散させて、水中の前記色素の濃度を光学的に検出することにより、水中に添加した前記水処理用薬品の濃度管理を行うことを特徴とする水処理用薬品の濃度管理方法を提供するものである。

【0012】以下に本発明を詳細に説明する。本発明によれば、水処理用薬品の既知量と共に耐光性と耐酸化性のある色素の既知量を冷却水系等の循環水系中の水に分散剤で分散させておき、該循環水系中の該色素の濃度を光学的に検出し、該水処理用薬品の既知量に実質的に比例する色素の検出濃度から上記水中に存在する水処理用薬品の濃度を定量・検出することができ、水処理用薬品の濃度管理を行うことができる。

【0013】即ち、本発明に使用する色素は、工業用水等の用水中に通常存在せず、また、化学的安定性の指標ともなり得る耐光性と耐酸化性があることから、容易に褪色せず、化学的に安定であり、微生物の影響も受けず、その使用濃度において実質的に無害であり、その有する化学的な性質からスケール障害の原因とはならない。

【0014】循環水系の水中の色素濃度の光学的検出

は、色素の吸収のある1波長における測定によって行うこともできるが、トレーサー以外の水処理用薬品を含むボイラー水や冷却水等の循環水自体が、スラッジ等の汚れによる影響により、程度の差こそあれ着色しているので、その妨害を考慮に入れた測定を行わなければならない。特開2000-61448号公報に記載されている様に、上記循環水系の水中におけるスラッジ等の汚れ或いは粒子による妨害は、特定の波長を吸収するものではなく、光の散乱に起因するものであるので、色素の吸収のある少なくとも1波長を含む2以上の波長における測定によって行うのが好ましい。2以上の波長における測定によって、簡易且つ効率的な色素濃度検出が可能となる。また、色素濃度の光学的検出は、吸光光度法により行うのが操作の簡便性の点から好ましい。2以上の波長における吸光度測定を伴う吸光光度法を効率的な吸光光度測定法として用いれば、水処理用薬品の濃度管理に効果的に利用することができるのも本発明の一つの特徴である。

【0015】一般に、色素の分散した溶液の濃度測定においては、吸光度の大きな特定の吸収波長（望ましくは色素の最大吸収波長近辺）における吸光度を測定することで色素濃度を測定する。しかし、吸光度は様々な要因で変動する。例えば、色素のみ入っていない溶液（以下、「ブランク溶液」と略す）による吸収、浮遊物質等による溶液の懸濁に伴う光散乱、吸光度測定セルの汚れ等によって見掛けの吸光度は増大する。これらを補正する目的で、色素の分散した溶液と同時にブランク溶液を測定すること、清浄な吸光度測定セルを用いることなどが求められる。

【0016】ところで、本発明の方法においては、ブランク溶液による吸収が無視できるような波長に吸収を有する色素を用いることから、浮遊物質等による溶液の懸濁に伴う光散乱の効果及び吸光度測定セルの汚れのみを考慮すれば良い。更に、上記循環水系の水中におけるスラッジ等の汚れや粒子による妨害は、特定の波長の吸収としてではなく、本発明において大きな波長依存性の無い見掛けの吸光度の増大として検出される。従って、色素の吸収波長（以下、「測定波長」と略す）における吸光度を測定すると共に、色素による吸収が相対的に少ないか、殆ど無いか或いは実質的に無い波長（以下、「参照波長」と略す）における吸光度も測定し、色素の測定波長における吸光度から差し引くことで、光散乱による見掛けの吸光度の変動を相殺・補正できる。また、吸光度測定セルの汚れ等による変動も同様に相殺・補正できる。更に、必要に応じて測定波長及び／又は参照波長を複数とすることで、より正確な測定を行うことができる。

【0017】つまり、本発明の方法を2以上の波長における吸光度測定を伴う吸光光度法によって行えば、ブランク測定を行う必要が無く、更に参照波長における吸光

度を監視することで、吸光度測定セルの汚れ度合いを監視することもできるので、光学的検出の実施がより簡便で、しかもより正確となる。

【0018】また、色素の濃度の光学的検出における測定波長は、好ましくは400nm～800nm、より好ましくは550nm～800nmである。即ち、特開2000-61448号公報に記載されている様に、一般的な冷却水系等の循環水系の水（防食剤、分散剤、スケール防止剤、殺菌剤、スライム防除剤等の各種の水処理薬剤を含んでいるのが通常である）について広範な調査を実施した結果、これらの水、望ましくはその汚過後の試料水が400nm～800nmの可視光に関しては吸光度が小さく、特に550nm～800nmの波長においては殆ど吸収が無い、有ったとしても経時変動が殆ど無いことが分かっている。更に、上記循環水系の水中におけるスラッジ等の汚れ或いは粒子による妨害は、上述の様に、特定の波長を吸収するものではなく、光の散乱に起因するものであり、上記の波長領域において大きな波長依存性がないことも分かっている。従って、上記の波長の範囲内に吸収波長（好ましくは最大吸収波長近辺）を有する色素をトレーサーとして用いれば、冷却水等の循環水の汚れ等による着色の妨害を殆ど受けずに、色素濃度を吸光度法にて簡便に測定することができるので好都合である。

【0019】また、多数の色素のうち、冷却水系等の各種循環水系の環境下において、光、熱、pH、酸化剤などの影響を可及的に受けないものが色素トレーサーとして望ましく、特に開放冷却水系等の開放循環水系においては、光の影響を可及的に受けないもの、また、特に次亜塩素酸ナトリウム等の酸化剤が導入される循環水系では酸化剤の影響を可及的に受けないものを色素トレーサーとしなければならない。これらの点にも鑑み、本発明では耐光性及耐酸化性のある色素として顔料を用いる。本発明に用いる色素である顔料は、微粒子状で水中に分散して存在するので、光や酸化剤の影響を微粒子の表面から受けてゆくため、分子状で水中に存在する染料よりも耐光性及耐酸化性が優れるのが一般的であると期待される。色素の耐光性及耐酸化性としては、色素と共に各種水処理用薬品を含んだ実際の循環水の循環水系における滞留時間（例えば、冷却水系では通常は1～3日）等を最大限考慮して1週間循環水系に循環させたとして、色素の光学的検出濃度の低下が約30%以下であるのが好ましく、約10%以下であるのがより好ましい。但し、この耐光性及耐酸化性の基準は、循環水に含まれている水処理用薬品の種類や循環水系の各種条件により大きく異なってくるので、使用できる色素の種類もこれらに或る程度は左右される。

【0020】加えて、色素の官能基ができるだけ簡素であることが望ましい。つまり、色素が分散剤で水中に分散する限り、その官能基は少ない方が、それだけ循環水

系で起こり得る色素の配管等への吸着反応や化学反応を抑制することができる。また、色素は、使用後に環境に放出された後、環境に害を可及的に及ぼさないことが望まれるが、これは使用濃度等と関連する。

【0021】以上のことを考慮に入れると、本発明において、例えば、銅フタロシアニン顔料（C.I. Pigment Blue 15）や、モノクロル銅フタロシアニン顔料（C.I. Pigment Blue 15:1）及びポリクロル銅フタロシアニン顔料等の塩素化銅フタロシアニン顔料類などの各種色素を好適に用いることができ、これらは単独でも組み合わせても用いることができる。ポリクロル銅フタロシアニン顔料類は、耐酸化性の点では特に優れている。分散剤としては、本発明に用いることができる色素を対象の水系の水中に安定に分散させることができる限り、如何なる分散剤でも良く、例えば、ノニオン系分散剤や水溶性アクリル樹脂等の水溶性樹脂系分散剤等を用いることができるが、これらに限定されない。上記の様な顔料と分散剤を含む分散配合品が市販されており、このような分散配合品を本発明で用いるのが好ましい。かかる市販分散配合品としては、例えば、いずれも大日精化工業株式会社製の水性の加工顔料の商品名で、WA Color Blue A-01（C.I. Pigment Blue 15:1使用で、水溶性樹脂で分散）等の水性加工顔料、EP 520 Blue 2B（C.I. Pigment Blue 15使用で、ノニオン界面活性剤で分散）、EP 510 Green B（C.I. Pigment Green 7使用で、ノニオン界面活性剤で分散）等の水性塗料用加工顔料、AF Blue E-2B（C.I. Pigment Blue 15使用で、水溶性アクリル樹脂で分散）、AF Green E-1（C.I. Pigment Green 7使用で、水溶性アクリル樹脂で分散）等の水性塗料用加工顔料を好適に用いることができ、これらは単独でも組み合わせても用いることができるが、単独で用いるのが簡便性の上では好ましい。これらの水性の加工顔料の中で、循環水系の水中での褪色が少なく且つ極めて低濃度で光学的検出が可能な点でWA Color Blue A-01が特に好ましい。なお、本明細書では、説明の簡略化の為に、以下の「水性の加工顔料」をも単に「色素」と称することとして扱う。

【0022】本発明に用いる色素は、特に耐酸化性に優れているため、酸化剤が導入される循環水系中の色素トレーサーとして有利に用いることができる。例えば、次亜塩素酸ナトリウムが通常含まれている水道水を用いる循環水系や、次亜塩素酸ナトリウム、次亜臭素酸ナトリウム、過酸化水素、オゾン等の酸化剤を添加した工業用水や井水を用いる循環水系などの水中の色素トレーサーとして上記の様な色素を特に有利に使用することができる。なお、上記の様な酸化剤は、配管系における殺菌剤やスライム防除剤として、冷却水系等の循環水系の補給水などに添加して用いられることが多い。

【0023】

【発明の実施の形態】WA Color Blue A-01は、最大吸収

波長610nmの色素であり、これは耐光性、耐熱性、耐還元性、耐酸化性、耐酸性、耐アルカリ性に優れた安定な色素であるので、色素トレーサーとして特に好ましい。これを例として本発明をより詳しく説明するが、本発明がこれに限定されないのは言うまでもない。

【0024】WA Color Blue A-01を色素トレーサーとして水処理用薬品の添加量に比例して添加する。添加方法としては、色素トレーサーと水処理用薬品を別々に一定の割合で水に添加する方法と、色素トレーサーを予め一定割合で水処理用薬品に配合しておき、水処理用薬品と色素トレーサーを同時に水に添加する方法がある。

【0025】WA Color Blue A-01は冷却水中等の循環水中の濃度は、1～10mg/L（リットル、以下同様）程度の微量で色素トレーサーとして十分機能する。しかも、このような濃度範囲において、色素濃度に対する吸光度の検量線は直線性を示す。

【0026】水処理用薬品濃度の算出法としては、前もって水系に対しての水処理用薬品の添加量と色素トレーサーの添加量との比率を既知の係数（色素による薬品濃度換算係数）として把握しておけば、例えば、適当な採取位置、時間で、吸光光度計等を使用して水中の色素トレーサーの濃度を光学的に検出して、その値に係数を乗じることにより、水処理用薬品濃度を算出することができる。この算出値に応じて、必要になった水処理用薬品と色素トレーサーの水への添加量を算出することができる。

【0027】本発明の方法において2波長以上測定 of 吸光光度法を用い、且つ、吸光光度法のトレーサーとしてWA Color Blue A-01を用いる場合は、例えば、WA Color Blue A-01の最大吸収波長である610nm前後の1波長（測定波長）と、WA Color Blue A-01の吸収が無く、しかも水の汚れによる吸収の影響が実質的にない波長（参照波長）として670nm前後の2波長で吸光度を

測定し、その差をトレーサーであるWA Color Blue A-01による吸光度として色素濃度を求め、水処理用薬品の濃度管理を行うことができる。

【0028】

【実施例】以下、実施例で本発明をより具体的に説明するが、本発明は、実施例に限定されるものではない。なお、以下の実施例で、WA Color Blue A-01の濃度測定は測定波長610nm、参照波長670nmの2波長測定 of 吸光光度法で行い、ブリリアントブルーFCFの濃度測定は測定波長628nm、参照波長730nmの2波長測定 of 吸光光度法で行った。

【0029】実施例1

WA Color Blue A-01を色素として用い、この色素の安定性を確認するために、WA Color Blue A-01の各水分散液中における光、熱、pH、酸化剤「遊離塩素（次亜塩素酸ナトリウム）」の影響をビーカーテストで調べた。

【0030】〔光の影響〕WA Color Blue A-01及び比較用のフルオレセインの濃度がそれぞれ4mg/Lになるように純水で希釈して調製した試料分散液と試料溶液を日光の当たる場所に放置して光安定性を試験した。実験方法は、それぞれの色素濃度を経時的に測定し、試料分散液と試料溶液調製直後に測定した各色素の検出濃度をそれぞれ100%としたときの検出濃度百分率（%）を比較して行った。実験期間は、冷却水系の滞留時間等を考慮に入れて1週間とした。フルオレセインの濃度測定は、吸光光度法で行い、その測定波長は490nmであった。

【0031】試験の結果、表1に示すように、日光によって、フルオレセインが時間と共に急速に褪色していくのに対し、WA Color Blue A-01は、殆ど褪色することなく安定性が保たれていることが確認された。

【0032】

【表1】

経過日数	WA Color Blue A-01	フルオレセイン
0	100	100
1	100	20
3	99	5
5	99	2
7	99	2

【0033】〔熱の影響〕WA Color Blue A-01の濃度が4mg/Lになるように純水で希釈して調製した試料分散液を3分割し、水温0℃、25℃、50℃に維持して試料分散液の熱安定性を試験した。実験方法は、色素濃度を経時的に測定し、試料分散液調製直後に測定した検出濃度を100%としたときの検出濃度百分率（%）を比較して行った。実験期間は、冷却水系の滞留時間等を

考慮に入れて1週間とした。

【0034】試験の結果、表2に示すように、WA Color Blue A-01は0℃～50℃の範囲において熱による影響を殆ど受けないことが確認された。

【0035】

【表2】

経過日数	0℃	25℃	50℃
0	100	100	100
1	99	99	98
3	98	97	95
5	96	95	93
7	94	93	90

【0036】〔pHの影響〕WA Color Blue A-01の濃度が4mg/Lで且つpHが4、7、11になるように、色素に純水と酸（塩酸）あるいは純水とアルカリ（水酸化ナトリウム）を加えて調製した試料分散液の安定性を試験した。実験方法は、色素濃度を経時的に測定し、試料分散液調製直後に測定した検出濃度を100%としたときの検出濃度百分率（%）を比較して行った。実験期

間は、冷却水系の滞留時間を考慮に入れて1週間とした。

【0037】試験の結果、表3に示すように、WA Color Blue A-01は上記のpHの範囲（pH4～11）では殆ど影響されないことが確認された。

【0038】

【表3】

経過日数	pH4	pH7	pH11
0	100	100	100
1	99	99	99
3	99	99	99
5	98	99	98
7	98	99	97

【0039】〔遊離塩素の影響〕WA Color Blue A-01の濃度が4mg/Lで且つ遊離塩素濃度が0.1、0.3、0.5mg/Lになるように純水と次亜塩素酸ナトリウム（酸化剤）を加えて調製した試料分散液の安定性を試験した。実験方法は、色素濃度を経時的に測定し、試料分散液調製直後に測定した検出濃度を100%としたときの検出濃度百分率（%）を比較して行った。実験

期間は、冷却水系の滞留時間を考慮に入れて1週間とした。

【0040】その結果、表4に示すように、WA Color Blue A-01は上記の遊離塩素濃度の範囲（0.1～0.5mg/L）では殆ど影響されないことが確認された。

【0041】

【表4】

経過日数	0.1mg/L	0.3mg/L	0.5mg/L
0	100	100	100
1	100	100	100
3	100	100	98
5	100	100	98
7	100	100	98

【0042】実施例2

本発明に係る色素が色素トレーサーとして使用可能であることを確認するために、開放循環冷却水系で試験を実施した。

【0043】開放循環冷却水系の運転条件は次の通りである。

水質：戸田工業用水

保有水量：2トン

循環水量：1トン/min

熱交換器の冷却水入口水温：15℃

熱交換器の冷却水出口水温：25℃

なお、蒸発水量および飛散水相当分を戸田工業用水で補給したが、補給水中に次亜塩素酸ナトリウムを遊離塩素濃度として0.5mg/L添加し、色素を添加した水処理用薬品を開放循環冷却水系に投入する前に、予め開放循環冷却水系を24時間以上運転させておき、循環水系を次亜塩素酸ナトリウムが混入した戸田工業用水で満たすようにした。

【0044】冷却水系に一定の量の臭化物イオンを配合した水処理用薬品と共に、WA ColorBlue A-01とブリリアントブルーFCFの各色素をそれぞれの濃度が4mg/L、0.05mg/Lになるように添加して、冷却水を循環させた。そして、臭化物イオン濃度、色素濃度を経時的に測定し、添加直後に測定した両者の検出濃度をそれぞれ100%としたときの検出濃度百分率(%)を比較した。なお、臭化物イオン濃度はイオンクロマトグラフ法により求めた。各水処理用薬品の配合を表5と

表6に示す。表5と表6に於いて、ケーソンWTはローム・アンド・ハース社製のイソチアゾロン系殺菌剤、アキュマー2000はローム・アンド・ハース社製のスルホン化アクリレート共重合体、ディクエスト2010は日本モンサント(株)販売のヒドロキシエチレンジスルホン酸である。

【0045】

【表5】

商 品 名	機 能	wt.%
ケーソンWT	殺菌剤	2.7
ベンゾトリアゾール	防食剤	0.5
アキュマー2000	分散剤	2.5
ディクエスト2010	分散剤	2.5
臭化ナトリウム	トレーサー物質	2.5
WA Color Blue A-01	トレーサー物質	1.3

【0046】

【表6】

商 品 名	機 能	wt.%
ケーソンWT	殺菌剤	2.7
ベンゾトリアゾール	防食剤	0.5
アキュマー2000	分散剤	2.5
ディクエスト2010	分散剤	2.5
臭化ナトリウム	トレーサー物質	2.5
ブリリアントブルーFCF	トレーサー物質	0.025

【0047】その結果、表7に示すように、臭化物イオン濃度とWA Color Blue A-01濃度の挙動と臭化物イオン濃度とブリリアントブルーFCF濃度の挙動を比較すると、次亜塩素酸ナトリウム等の酸化剤が開放循環冷却水系に存在する場合では、WA Color Blue A-01を色素トレーサー物質として用いた方が、良く一致することが明らか

になった。この結果から、次亜塩素酸ナトリウム等の酸化剤が開放循環冷却水系に存在する場合では、本発明の方法に用いる色素の方が色素トレーサーとして、有効であることが確認された。

【0048】

【表7】

経過時間	WA Color Blue A-01	ブリリアントブルー FCF	臭化物イオン
0時間	100	100	100
12時間	99	75	98
24時間	98	59	97
36時間	98	41	95
48時間	97	27	95

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、色素トレーサーを使用

する冷却水系等の循環水系における水処理用薬品濃度管理方法において、従来の色素トレーサー法では正確な濃度測定が困難であった次亜塩素酸ナトリウム等の酸化剤等の影響の及ぶ水系においても、水系に添加した水処理用薬品の濃度を容易且つ迅速にしかも精度良く測定することができ、適正な水系添加水処理用薬品の濃度管理を

行うことが可能となる。なお、循環水系として、代表的なものとして開放系の冷却水系（水冷却塔）を中心に説明してきたが、本発明の方法は、閉鎖系の冷却水系、ボイラー、エバポレーティブコンデンサーなどにも利用することができるのは勿論である。

フロントページの続き

(72)発明者 堀池 誠
東京都江東区新砂1丁目2番8号 オルガ
ノ株式会社内

Fターム(参考) 2G020 AA03 AA04 BA02 BA14 CA02
CB07 CD05 CD13 CD38
2G059 AA01 BB04 BB20 CC20 DD03
DD05 DD20 EE01 EE12 FF13
HH02 HH06 PP10